

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНО-АРМИРОВАННЫХ КУЛЬТЕВЫХ ШТИФТОВЫХ ВКЛАДOK ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

ФИСЮНОВ А.Д.¹, РУБНИКОВИЧ С.П.²

¹Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

²Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2018. – Том 17, №1. – С. 91-99.

COMPOSITE-REINFORCED STUMP POSTS APPLICATION FOR HARD DENTAL TISSUES DEFECTS RESTORATION

FISJUNOV A.D.¹, RUBNIKOVICH S.P.²

¹Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

²Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2018;17(1):91-99.

Резюме.

Совершенствование методов восстановления разрушенных патологическим процессом твердых тканей депульпированных зубов является актуальной задачей современной стоматологии.

Цель работы – изучить эффективность лечения пациентов с отсутствием коронки зуба с применением композитно-армированных культевых штифтовых вкладок.

Материал и методы. Нами разработана и предложена к практическому применению композитно-армированная культевая штифтовая вкладка (КАКШВ), изготавливаемая с использованием основного и дополнительных стекловолоконных штифтов (СВШ), усиливающих ретенцию культевой части, рационально распределяющих нагрузку и упрочняющих полученную систему.

Для клинического сравнения эффективности предлагаемой штифтовой конструкции, композитной вкладки (КВ), армированной одним СВШ и литой культевой штифтовой вкладки (ЛКШВ) из кобальто-хромового сплава, проведено наблюдение за состоянием сравниваемых штифтовых конструкций в течение четырех лет.

Результаты. В статье представлены результаты клинического наблюдения за 143 пациентами с полными дефектами коронковой части зуба, которым было изготовлено 190 штифтовых конструкций, в том числе 69 вкладок (36,32%) по предложенной методике.

Применение композитно-армированной культевой штифтовой вкладки у пациентов с полными дефектами коронковой части зуба позволило в 97,1% случаев в отдаленные сроки избежать осложнений ортопедического лечения, в то время как при известных методах лечения осложнения отсутствовали в 80 и 81,97% случаев.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о высокой клинической эффективности лечения пациентов с применением КАКШВ. Использование предложенной штифтовой конструкции позволило исключить у пациентов такие значимые осложнения, как перелом культевой штифтовой вкладки, перелом корня зуба, расцементировка ортопедической конструкции.

Ключевые слова: дефекты твердых тканей зубов, штифтовая конструкция, композитно-армированная культевая штифтовая вкладка.

Abstract.

The development of restoration methods of devitalized teeth, destructed due to pathological processes, is a highly topical problem of modern dentistry.

Objectives. To study the efficacy of treating patients with fallen out crowns by means of composite-reinforced stump posts.

Material and methods. We have developed a composite-reinforced post and core (CRPC) construction using primary and supplementary fiber-optic pins (FOP), which enhance stump retention, distribute the load properly and thus strengthen the system itself, and have offered it for practical application.

In order to compare and assess the effectiveness of the suggested post and core construction, a composite inlay (CI), reinforced with a single FOP, and a cast post and core (CPC), made of cobalt-chromium alloy, we have been examining and studying the condition and changes of the constructions compared for four years.

Results. The article presents the results of clinical examination of 143 patients having complete crown defects for whom 190 post and core constructions have been made, including 69 inlays (36,32%) manufactured according to the suggested technique. The data received evidence high clinical efficacy of treatment provided for patients with complete loss of crowns using CRPCs. The application of the suggested post construction eliminates such significant complications as post and core or root fracture, decementation of dental protheses.

The application of the above-mentioned composite-reinforced post and core constructions in treatment of patients with complete loss of crowns allowed to achieve satisfactory prosthodontic treatment results and to avoid complications within the remote period of time in 97,1% of cases, while upon the usage of the known treatment methods the complications were absent only in 80 and 81,97% of all cases.

Key words: *hard dental tissues defects, post and core construction, composite-reinforced stump post.*

Наиболее ранней и распространенной формой поражения зубочелюстной системы являются дефекты твердых тканей зубов различного происхождения. Несвоевременное лечение зубов с разрушенной коронкой влечет за собой развитие морфологических изменений в структуре зубных рядов, приводящих к функциональной дезорганизации [1, 2].

Особо актуальна проблема восстановления нарушенного морфофункционального единства зубных рядов при полном дефекте коронковой части зуба. Утрата коронки приводит к возникновению неравномерного распределения жевательного давления и, в свою очередь, изменяет функцию жевания, ведет к дальнейшему разрушению зубочелюстной системы. Сохранение корней зубов, пригодных для протезирования, предупреждает образование дефектов и деформаций зубных рядов, атрофию альвеолярных отростков [1, 2].

Правильный выбор метода восстановления и процесс его осуществления особенно важны, так как из исследований следует, что главной причиной утраты зубов после проведенного эндодонтического лечения является их некачественное восстановление. Следовательно, совершенствование методов восстановления разрушенных патологическим процессом твердых тканей депульпированных зубов является актуальной задачей современной стоматологии [3].

Для качественной реставрации разрушенной коронки девитального зуба необходимо выполнение следующих условий:

1) поддержание апикального и коронарного герметизма корневого канала.

В случае некачественного замещения утраченных тканей зуба существует высокий риск утраты герметизма, что приводит к микроподтеканию, проникновению бактерий и повторному инфицированию системы корневых каналов [1-4];

2) защита и сохранение оставшихся твердых тканей зуба.

Многочисленные исследования и клинические наблюдения показали, что прочность сохранившихся структур зуба напрямую зависит от объема оставшегося дентина, а устойчивость к фактурам увеличивается с увеличением толщины дентина. В ситуации, когда имеющихся твердых тканей недостаточно для надежной фиксации надстройки с целью увеличения площади адгезии и обеспечения дополнительной ретенции может быть использован внутриканальный штифт [1, 2, 5-7];

3) рациональное распределение напряжений, вызванных функциональной нагрузкой (снижение риска перелома).

При восстановлении анатомической и функциональной целостности зуб становится объектом, состоящим из разнородных материалов. Неоднородность таких материалов, как дентин, фиксирующий и конструкционный материал создает повышенную нагрузку на сохранные твердые ткани. При этом известно, что способность противостоять деформирующей нагрузке выше у объектов с монолитной структурой. Следовательно, для получения гармоничного комплекса «твердые ткани зуба – культевая штифтовая вкладка – искусственная коронка» необходимо использовать материалы, обладающие

совместимыми биомеханическими характеристиками, прежде всего, модулем эластичности, максимально приближенным к дентину. Создание условий однородности материалов посредством прочной связи их стыковых поверхностей снижает риск нарушения адгезии фиксирующего материала и травмирующего разрушения зуба в процессе эксплуатации [5-11].

Так как модуль эластичности волоконных штифтов варьирует в зависимости от приложенной нагрузки, но практически всегда схож с модулем эластичности дентина, стекловолоконные штифты улучшают устойчивость к нагрузкам депульпированных зубов и успешно уменьшают вероятность перелома корня зуба. Также стекловолокно обладает способностью к адгезивному соединению с дентином и композитом, что позволяет равномерно перераспределить напряжение в твердых тканях зуба при воздействии жевательных нагрузок [1, 2, 4].

Кроме известных преимуществ, у композитных культевых штифтовых вкладок с армирующим элементом в виде одиночного в пределах корневого канала стекловолоконных штифтов (СВШ) есть ряд недостатков.

Актуальна проблема восстановления коронковой части зубов с широкими корневыми каналами и корневыми каналами эллиптической формы с выраженной конусностью. Широкое устье, заполненное толстым слоем композита, не обладает значительной сопротивляемостью нагрузкам. Подобные клинические ситуации могут быть вызваны обширным кариозным дефектом, агрессивной обработкой канала, извлечением ранее установленных штифтовых конструкций, наблюдаться у пациентов молодого возраста и т.д., что приводит к значительному зазору между СВШ и стенками корня. Существенный объем композиционного материала, окружающего волоконный штифт, обуславливает недостаточную прочность штифтовой конструкции [1, 4, 5, 12].

Кроме того, усадка композитных фиксирующих цемента в зоне воронки может привести к снижению адгезионной прочности штифтовой конструкции и увеличить риск расцементирования [1, 4].

Штифтовые конструкции на основе диоксида циркония и кобальто-хромового сплава в отличие от композитной вкладки (КВ) обладают механической прочностью, однако за счет высокого модуля упругости и неравномерного распределения напряжений могут способствовать пере-

лому корня. Описанное осложнение объясняется типичным для жестких конструкций характером распределения напряжений, заключающимся в концентрации максимальных нагрузок преимущественно на вершине штифта [1, 6, 7, 9-14].

Опыт применения штифтов показал, что одним из перспективных направлений является совершенствование названных штифтовых конструкций ввиду описанных недостатков.

Цель работы – оценить эффективность лечения пациентов с полным дефектом коронковой части зуба с применением предложенной композитно-армированной культевой штифтовой вкладки

Материал и методы

Нами разработана и предложена к практическому применению композитно-армированной культевой штифтовой вкладки (КАКШВ), для изготовления которой используются основной и дополнительные стекловолоконные штифты, усиливающие ретенцию культевой части, рационально распределяющие нагрузку и упрочняющие полученную систему (рис. 1) [14, 15].

Штифтовая культевая вкладка выполнена в виде основного стекловолоконного штифта 1, который имеет форму усеченного конуса. При этом посредством композитного материала к основному штифту 1 в зависимости от формы распломбированного канала 5 разрушенного корня 4 зуба прикреплены дополнительные стекловолоконные штифты 2. Высота и форма сечения основного 1 и дополнительных штифтов 2 могут совпадать или быть различными, в зависимости от формы канала 5 корня 4 зуба. Формирование культи 6 производится из того же композитного материала, который использовали для формирования штифтовой части вкладки.

КАКШВ может быть изготовлена как лабораторным способом на гипсовой модели, так и клиническим способом в полости рта в виде цельной конструкции, вводимой в корень зуба, состоящей из композитной корневой части, композитной коронковой части и стандартных волоконных штифтов.

Лабораторный способ изготовления композитно-армированной культевой штифтовой вкладки:

1. Предварительно получали рентгенограмму подлежащего протезированию зуба, затем производили распломбировку канала 5 корня

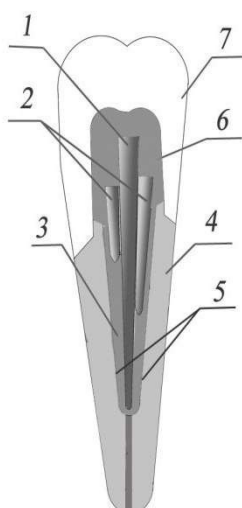


Рисунок 1 – Схема композитно-армированной культевой штифтовой вкладки: 1 – основной стекловолоконный штифт; 2 – дополнительные стекловолоконные штифты; 3 – композитный материал для фиксации вкладки; 4 – корень зуба; 5 – канал корня зуба; 6 – культя; 7 – восстановительная коронка.

4 зуба на необходимую глубину согласно рентгеновскому снимку и в соответствии со стандартной методикой подготовки корневых каналов под штифтовые конструкции.

2. Получали двухслойный одноэтапный оттиск из силиконового материала.

3. Изготавливали гипсовую модель.

4. На гипсовой модели проводили припасовку основного и дополнительных стекловолоконных штифтов 1 и 2. Изолировали протезное ложе.

5. На обезжиренные спиртом штифты 1 и 2 наносили слой керамического силана на 60 секунд. Силан тщательно высушивали слабой струей воздуха, избегая разбрызгивания.

6. На гипсовой модели в корневой канал вводили основной стекловолоконный штифт 1, дополнительные штифты 2, которые объединяли порцией текучего композита и полимеризовали. На извлеченные штифты наносили светоотверждаемый композиционный материал, полученный комплекс адаптировали в подготовленном ложе и полимеризовали.

7. Последовательно добавляя порции композиционного материала формировали культевую часть вкладки 6. Полимеризовали полученную штифтовую конструкцию в течение 60 секунд.

8. Проводили механическую и пескоструйную обработку вкладки.

9. Готовую штифтовую культевую вкладку припасовывали в полости рта, затем, после адгезивной подготовки корневого канала 5 зуба, фиксировали необходимым количеством композиционного цемента двойного отверждения.

Для клинического сравнения эффективности предлагаемой штифтовой конструкции, КВ и литой культевой штифтовой вкладки (ЛКШВ) проведено наблюдение за состоянием сравниваемых штифтовых конструкций в течение четырех лет.

143 пациентам в возрасте 20-75 лет (из них 89 женщин (62,24%) и 54 мужчины (37,76%)) было изготовлено 190 штифтовых конструкций, в том числе 69 (36,32%) КАКШВ, 60 (31,58%) КВ и 61 (32,1%) ЛКШВ.

Предметом исследования явились зубы с полными дефектами коронковой части (ИРОПЗ = 0,8 и более); ЛКШВ из кобальто-хромового сплава, изготавливаемые методом литья по индивидуальным восковым репродукциям (лабораторный способ изготовления); КВ, армированные одним стекловолоконным штифтом и КАКШВ с двумя и более армирующими штифтами, изготавливаемые лабораторным способом на гипсовой модели.

Показанием для применения штифтовых конструкций явилось отсутствие коронковой части зуба, обусловленное инфекционно-деструктивными и травматическими процессами, без признаков необратимых острых и хронических патологических изменений в тканях периодонта.

Пациенты были распределены в три группы, отличающиеся видом используемой для восстановления культевой части зуба штифтовой конструкции и были сопоставимы по основным параметрам (Mann –Whitney U Test, $p > 0,05$). Распределение пациентов по полу, возрасту, типу и характеристикам используемых штифтовых конструкций представлено в таблице 1.

В первую группу было включено 52 пациента, протезирование которых осуществлялось с использованием КАКШВ (из них 31 женщина (59,62%) и 21 мужчина (40,38%) в возрасте от 25 до 65 лет).

Вторая и третья группы состояли из 44 пациентов (28 женщин (63,64%) и 16 мужчин (36,36%) в возрасте от 20 до 71 года) и 47 пациентов (30 женщин (63,83%) и 17 мужчин (36,17%) в возрасте от 24 до 75 лет) соответственно. Пациентам второй группы проводили ортопедическое

Таблица 1 – Характеристика сравниваемых групп пациентов

№	Группа сравнения	I (КАКШВ)	II (КВ)	III (ЛКШВ)	Всего
1	Количество пациентов	52	44	47	143
2	Половая принадлежность (мужчины/женщины)	21/31	16/28	17/30	54/89
3	Средний возраст	45,31 ± 11,19	43,18 ± 14,34	44 ± 13,07	44,22 ± 12,78
4	Количество изготовленных штифтовых конструкций	69	60	61	190
5	Характеристика штифтовых конструкций:				
	1) функциональная принадлежность зуба (резцы/клыки/премоляры/моляры);	34/8/19/8	32/6/16/6	29/4/17/11	95/18/52/25
	2) назначение (одиночная коронка/опора в составе мостовидного протеза);	36/33	41/19	33/28	110/80
	3) количество заполненных штифтами корневых каналов (один/два/три);	60/7/2	47/10/3	44/11/6	151/28/11
	4) количество СВШ в пределах одного корневого канала (два/три).	63/6	-	-	-

лечение с применением КВ. Для восстановления культевой части зуба у пациентов третьей группы использовалась ЛКШВ.

Фиксация литых культевых штифтовых вкладок осуществлялась на стеклоиономерный цемент Fuji I (GC), композитных вкладок – на композитный цемент двойного отверждения RelyX™ U200 (3M ESPE). Протезирование пациентов всех трех групп завершалось изготовлением металлокерамических коронок и мостовидных протезов.

Критерии включения пациентов в исследуемые группы отражены в таблице 2.

Для оценки эффективности проводимого лечения регистрировали следующие осложнения: расцементировка коронки, расцементировка вкладки, перелом культевой штифтовой вкладки, трещина или перелом корня зуба, кариес корня, заболевания периодонта (гингивит, периодонтит, рецессия десны), нарушение облицовки металлокерамических коронок (трещины, сколы), возникновение осложнений, связанных с проведенным эндодонтическим лечением.

Частота выявления перечисленных осложнений, в том числе сочетанных, выражалась в процентах относительно количества той или

другой конструкции штифтовой конструкции за каждый год контроля и в среднем за четыре года.

Полученные цифровые данные обрабатывали с применением пакета статистических программ «Statistica 10.0».

Оценку достоверности различий результатов лечения в исследуемой и группах сравнения проводили с использованием методов непараметрической статистики. С применением таблиц сопряженности 2x2 были рассчитаны критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса (Yates corrected Chi-square), а также точный критерий Фишера (Fisher exact p, one-tailed). Поправка Йейтса применяется при анализе четырехпольных таблиц в том случае, если значения хотя бы в одной ячейке меньше 10 и позволяет уменьшить вероятность ошибки первого типа, т.е. обнаружения различий там, где их нет. Различия между исследуемыми группами считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Результаты лечения пациентов 1 группы с использованием композитно-армированных культевых штифтовых вкладок.

До лечения у пациентов первой группы на-

Таблица 2 – Критерии включения пациентов в исследуемые группы

№	Критерий	Включение	Исключение
1	Степень разрушения корня относительно уровня десны	На уровне десны и выше	Ниже уровня десны
2	Выраженность дефекта твердых тканей	ИРОПЗ = 0,8 и более	ИРОПЗ менее 0,8
3	Используемый метод obturации корневого канала	Методы, разрешенные клиническими протоколами МЗ РБ	Резорцин-формалиновый метод пломбирования корневых каналов
4	Состояние периапикальных тканей	Отсутствие выраженных периапикальных изменений	Зубы с острым или хроническим воспалением в периапикальных тканях (гранулема, кистогранулема, киста и пр.). Зубы после резекции верхушки корня.
5	Степень подвижности зуба	Отсутствие подвижности	Подвижность зуба 2-й и более степени
6	Дефекты зубных рядов	Отсутствие дефектов зубных рядов либо восстановление целостности зубного ряда посредством несъемных и съемных ортопедических конструкций в процессе лечения	Нарушение непрерывности зубного ряда. Клиническая и рентгенологическая картина функциональной перегрузки отдельных (групп) зубов

блюдали полные дефекты коронковой части 69 зубов. В течение срока наблюдения в 97,1% случаев осложнения зафиксированы не были. Пациенты не предъявляли жалоб, а клинические и объективные данные находились в пределах нормы. Целостность изготовленных ортопедических конструкций нарушена не была.

Зафиксировано 2 случая рецессии десны с визуализацией части штифтовой конструкции на 2 и 3 годах наблюдения. Это осложнение не оказало существенного влияния на эстетический результат протезирования ввиду отсутствия значимого цветового дисбаланса.

Результаты лечения пациентов 2 группы с использованием стандартной конструкции композитной культевой штифтовой вкладки.

До лечения у пациентов второй группы наблюдали отсутствие коронковой части 60 зубов. В течение срока наблюдения зафиксировано 12 осложнений, что составило 20% от общего количества изготовленных в группе штифтовых конструкций.

Определили 3 случая расцементирования комплекса «штифтовая конструкция – искусственная коронка» (зафиксировано 1 осложнение на втором и 2 осложнения на четвертом году наблюдения).

5 случаев перелома композитной культевой штифтовой вкладки: 1 случай – во время припасовки искусственной коронки (скол части композитной культи без повреждения СВШ); 1 случай – на 3 году наблюдения с нарушением целостности СВШ; 3 случая отлома части композиционного материала культи зуба с обнажением СВШ без разрушения последнего (1 осложнение на 3 году и 2 осложнения на 4 году наблюдения).

Зафиксирован 1 случай перелома корня зуба с разрушением КВ на 4 году наблюдения.

3 случая рецессии десны с визуализацией штифтовой конструкции – на 1, 2 и 3 годах наблюдения.

Результаты лечения пациентов 3 группы с использованием литой культевой штифтовой вкладки.

До лечения у пациентов третьей группы наблюдали отсутствие коронковой части 61 зуба. В течение срока наблюдения зафиксировано 11 осложнений, что составило 18,03% от общего количества изготовленных в группе штифтовых конструкций.

За период наблюдения зафиксировано 5 переломов корня зуба:

2 случая на первом, 2 случая на третьем и 1 случай на 4 году наблюдения;

2 расцементировки комплекса «штифтовая конструкция – искусственная коронка» на 2 году наблюдения (в составе мостовидного протеза);

3 случая рецессии десны с визуализацией темного контура по краю искусственной коронки, представленного металлической конструкцией вкладки – на втором, третьем и четвертом годах наблюдения;

1 случай обострения хронического апикального периодонтита – на первом году наблюдения. Результаты клинического наблюдения представлены в таблице 3.

Анализируя таблицу 3, можно констатировать, что применение предложенной конструкции КАКШВ позволило исключить у пациентов такие значимые осложнения, как перелом культевой штифтовой вкладки и корня зуба. Также результаты четырехлетнего клинического наблюдения показали, что в первой группе не было выявлено ни одного случая обострения хронического апикального периодонтита и расцементировки ортопедической конструкции.

Количество случаев рецессии десны было в 1,7 раза меньше, чем в группах сравнения, причем данное осложнение не оказало существенно-го влияния на эстетический результат протезирования в исследуемой группе ввиду отсутствия значимого цветового дисбаланса.

Использование предложенной конструкции композитно-армированной культевой штифтовой вкладки у пациентов с полными дефектами коронковой части зуба позволило в 97,1% случаев в отдаленные сроки избежать осложнений ортопедического лечения, в то время как при известных

методах лечения осложнения отсутствовали в 80 и 81,97% случаев.

Заключение

1. Использование предложенной конструкции композитно-армированной культевой штифтовой вкладки у пациентов с полным отсутствием коронки зуба позволяет в 97,1% случаев в отдаленные сроки избежать осложнений ортопедического лечения, в то время как при известных методах лечения осложнения отсутствовали в 80 и 81,97% случаев.

2. Наблюдение за группой пациентов с полным отсутствием коронки зуба, протезируемых с использованием предложенной штифтовой конструкции, показало высокую эффективность ортопедического лечения, заключающуюся в отсутствии таких значимых осложнений, как расцементировка ортопедической конструкции, перелом культевой штифтовой вкладки, перелом корня зуба.

Литература

1. Żarow, M. EndoProtetyka : przewodnik dla praktyki / M. Żarow. – Warszawa : Kwintesencja, 2013. – 324 p.
2. Рубникович, С. П. Восстановление дефектов твердых тканей зубов с применением штифтовых конструкций / С. П. Рубникович, А. Д. Фисюнов // Стоматолог. Минск. – 2016. – Т. 3, № 22. – С. 51–57.
3. Rey, H. A. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration / H. A. Rey, M. Trope // Int. Endod. J. – 1995 Jan. – Vol. 28, N 1. – P. 12–18.
4. Ferrari, M. Fiber Posts: Characteristics and Clinical

Таблица 3 – Результаты исследований

Группа сравнения / осложнение	I (КАКШВ)	II (КВ)	III (ЛКШВ)
Количество штифтовых конструкций	69	60	61
Расцементировка «штифтовая конструкция + искус- ственная коронка»	0	3 (5%)	2 (3,28%)
Перелом (отлом части) вкладки	0	5 (8,33%)*	0
Перелом корня	0	1 (1,67%)	5 (8,2%)**
Обострение хронического апикаль- ного периодонтита	0	0	1 (1,64%)
Рецессия десны	2 (2,9%)	3 (5%)	3 (4,92%)
Всего осложнений	2 (2,9%)	12 (20%***)	11 (18,03%****)

Примечание: * – Fisher по сравнению с КАКШВ, $p=0,0198$, Yates $p=0,0468$; ** – Fisher=0,0208, Yates=0,0490; *** – Fisher=0,0019, Yates=0,0046; **** – Fisher=0,0042, Yates=0,01.

- Applications / M. Ferrari, R. Scotti. – Milano, 2004.
5. Becciani, R. La biomeccanica del dente trattato endodonticamente. Implicazioni cliniche / R. Becciani, A. Castelucci // Dental Cadmos. – 2002. – Vol. 1. – P. 15–35.
 6. Фомин, Н. А. Анализ напряженно-деформационного состояния корня зуба, восстановленного литой культевой штифтовой вкладкой методом цифровой спекл-фотографии / Н. А. Фомин, С. П. Рубникович, Н. Б. Базылев // Современ. стоматология. – 2001. – № 3. – С. 50–52.
 7. Effect of different all-ceramic crown system on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated maxillary premolars restored with and without glass fiber posts / Z. Salameh [et al.] // J. Endod. – 2007 Jul. – Vol. 33, N 7. – P. 848–851.
 8. Рубникович, С. П. Лазерно-оптическая диагностика болезней пародонта и обоснование методов их лечения / С. П. Рубникович // Стоматолог. Минск. – 2012. – № 1. – С. 15–19.
 9. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation / S. Grandini [et al.] // Dent Mater. – 2005. – Vol. 21, N 2. – P. 75–82.
 10. Laser monitor for soft and hard biotissue analysis using dynamic speckle photography / N. Bazulev [et al.] // Laser Physics. – 2003. – Vol. 13, N 5. – P. 1–10.
 11. Лазерные спекл-технологии в стоматологии. Диагностика напряжений и деформаций твердых биотканей, ортодонтических и ортопедических конструкций / Ю. Л. Денисова [др.] // Инженер.-физ. журн. – 2013. – Т. 86, № 4. – С. 882–893.
 12. Fracture resistance and deflection of pulpless anterior teeth restored with composite or porcelain veneers / C. D'Arcangelo [et al.] // J. Endod. – 2010 Jan. – Vol. 36, N 1. – P. 153–156.
 13. Рубникович, С. П. Протезирование зубов со сниженной высотой коронковой части / С. П. Рубникович // Современ. стоматология. – 2002. – № 1. – С. 37–39.
 14. Рубникович, С. П. Биомеханический анализ трехмерной математической модели композитно-армированной культевой штифтовой вкладки / С. П. Рубникович, А. Д. Фисюнов, Я. И. Шукевич // Вестн. ВГМУ. – 2017. – Т. 16, № 4. – С. 97–103.
 15. Рубникович, С. П. Восстановление коронки зуба с применением композитно-армированной штифтовой культевой вкладки / С. П. Рубникович, А. Д. Фисюнов // Медэлектроника – 2015. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сб. науч. ст. IX Междунар. науч.-техн. конф., (Минск, 4–5 дек. 2015 г.). – Минск : БГУИР, 2015. – С. 108–109.

Поступила 04.01.2018 г.

Принята в печать 31.01.2018 г.

References

1. Żarow M. EndoProtetyka : przewodnik dla praktyki. Warszawa: Kwintesencja; 2013. 324 p.
2. Rubnikovich SP, Fisyunov AD. The reconstruction of defects of hard tissues of teeth with the use of pin structures. Stomatolog Minsk. 2016; (22):51-7. (In Russ.)
3. Rey HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int Endod J. 1995 Jan;28(1):12-8.
4. Ferrari, M. Fiber Posts: Characteristics and Clinical Applications / M. Ferrari, R. Scotti. – Milano, 2004.
5. Becciani, R. La biomeccanica del dente trattato endodonticamente. Implicazioni cliniche / R. Becciani, A. Castelucci // Dental Cadmos. – 2002. – Vol. 1. – P. 15–35.
6. Fomin NA, Rubnikovich SP, Bazylev NB. Analysis of the stress-strain state of the tooth root, restored cast stump pin tab, with the method of digital speckle photography. Sovremen Stomatologiya. 2001;(3):50-2. (In Russ.)
7. Salameh Z, Sorrentino R, Ounsi HF, Goracci C, Tashkandi E, Tay FR, et al. Effect of different all-ceramic crown system on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated maxillary premolars restored with and without glass fiber posts. J Endod. 2007 Jul;33(7):848-51. doi: 10.1016/j.joen.2007.01.017
8. Rubnikovich SP. Laser-optical diagnostics of diseases of the periodontium and justification of methods of their treatment. Stomatolog Minsk. 2012;(1):15-9. (In Russ.)
9. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Tay FR, Ferrari M. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. Dent Mater. 2005;21(2):75-82.
10. Bazulev N, Fomin N, Fuentes C, Hirano T, Lavinskaja E, Martemianov S, et al. Laser monitor for soft and hard biotissue analysis using dynamic speckle photography. Laser Physics. 2003;13(5):1-10.
11. Denisova YuL, Bazylev NB, Rubnikovich SP, Fomin NA. Laser speckle technology in dentistry. Diagnosis of stress and deformation of hard tissues, orthodontic and prosthetic. Inzhener-Fiz Zhurn. 2013;86(4):882-93. (In Russ.)
12. D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M, Caputi S. Fracture resistance and deflection of pulpless anterior teeth restored with composite or porcelain veneers. J Endod. 2010 Jan;36(1):153-6. doi: 10.1016/j.joen.2009.09.036
13. Rubnikovich SP. Prosthetics with a reduced height of the crown. Sovremen Stomatologiya. 2002;(1):37-9. (In Russ.)
14. Rubnikovich SP, Fisyunov AD, Shukevich YaI. Biomechanical analysis of three-dimensional mathematical model of composite-reinforced stump pin tabs. Vestn VGMU. 2017;16(4):97-103. (In Russ.)
15. Rubnikovich SP, Fisyunov AD. Restoration of crown of tooth with use of composite-reinforced pin copings. V: Medelektronika – 2015 Sredstva meditsinskoj elektroniki i novye meditsinskie tekhnologii: sb nauch st IX Mezhdunar nauch-tekhn konf (Minsk 4-5 dek 2015 g). Minsk, RB: BGUIR; 2015. P. 108-9. (In Russ.)

Submitted 04.01.2018

Accepted 31.01.2018

Сведения об авторах:

Фисюнов А.Д. – старший преподаватель кафедры общей стоматологии с курсом ортопедической стоматологии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;

Рубникович С.П. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии, Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Information about authors:

Fisjunov A.D. – senior lecturer of the Chair of General Dentistry with the course of Prosthetic Dentistry, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;

Rubnikovich S.P. – Doctor of Medical Sciences, professor, head of the Chair of Prosthetic Dentistry & Orthodontics with the course of Pediatric Dentistry, Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210023, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, кафедра общей стоматологии с курсом ортопедической стоматологии. E-mail: Aleks156@mail.ru – Фисюнов Александр Дмитриевич.

Correspondence address: Republic of Belarus, 210023, Vitebsk, 27 Frunze ave., Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Chair of General Dentistry with the course of Prosthetic Dentistry. E-mail: Aleks156@mail.ru – Alexander D. Fisjunov.